



Artigo submetido ao Curso de Engenharia Civil da UNESC -
Como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil



PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM PISCINAS E TERRAÇOS.

Franklin Corrêa Rolim (1), Patricia Montagna Allem (2).

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
(1) franklin_rolim@hotmail.com, (2) patricia.allem@hotmail.com

RESUMO

A construção civil é caracterizada por atividades planejadas, apresentadas em forma de projetos, nos quais especificam tipo de material a serem usados, equipe técnica, equipamentos, sistema construtivo e recursos financeiros disponíveis. Entretanto, de modo geral, ainda há construtoras que veem este modelo como desnecessário se tratando de impermeabilização, sendo que este tipo de serviço é realizado com mão de obra não especializada e produtos indicados por terceiros. O presente artigo apresenta um modelo de projeto de impermeabilização de uma piscina e um terraço, contemplando por meio de desenhos e citações a importância de cada etapa a ser realizada, sendo estas, baseadas em bibliografias especializadas, normas técnicas, e também com o contato de profissionais que atuam diretamente na obra ou na manutenção pós entrega, possuindo conhecimento e informações técnicas adequadas. Em consonância com este artigo, afirma-se que itens relevantes nas etapas de impermeabilização se não seguidos como um modelo de qualidade, patologias tornaram-se frequentes nesses locais.

Palavras-chave: Projetos, Impermeabilização, Piscinas, Terraço, Patologias, Obra.

1. INTRODUÇÃO

A vida útil de uma construção é diretamente influenciada pela presença dos sistemas de impermeabilização, que protegem as estruturas contra a ação nociva da água. Eles cumprem a função de formar uma barreira física que contém a propagação da umidade e evitam infiltrações. Consequentemente, previnem também o aparecimento de manchas de bolor, deslocamento de azulejos, surgimento de goteiras e corrosão de armaduras (Manual Técnico PINI, 44^a edição, p. 22).

A norma NBR 9575:2010 ressalva requisitos mínimos de proteção da construção contra a passagem de fluidos, bem como os requisitos de salubridade, segurança e conforto do usuário, de forma a ser garantida a estanqueidade dos elementos construtivos que a requeiram.

Dinis (1997 apud Moraes, 2002) declara que os sistemas de impermeabilização existentes possuem diferenças de concepção, princípio de funcionamento, materiais e técnicas de aplicação entre outros.

Segundo Pinto Cruz (2003) a inexistência do projeto de impermeabilização tem sido uma das maiores causas de insucessos na estanqueidade de uma obra. No entanto, algumas construtoras já encaram a impermeabilização como um serviço especializado, onde os detalhes construtivos são importantes no desempenho do sistema impermeabilizante, passando a exigir dos projetistas um detalhamento dos serviços de impermeabilização.

Em consonância com estes quesitos, o presente trabalho preconiza um projeto detalhado no qual demonstra modelos de técnicas construtivas para impermeabilização de piscinas e terraços visando minimizar patologias provenientes da infiltração de água. Serão analisados os seguintes pontos críticos: *Terraço, muros platibanda, cobertura espaço gourmet, porta de acesso ao terraço, piscina.*

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Além das bibliografias específicas sobre impermeabilização, artigos, catálogos de empresas especializadas e normas técnicas, esta pesquisa fundamenta-se nos contatos de profissionais que atuam diretamente na obra ou na manutenção pós entrega, possuindo o conhecimento e informações técnicas quanto aos sistemas de impermeabilizações adotados além do desempenho que cada uma delas deve atender.

Para atingir o objetivo proposto e demonstrar a realidade de métodos construtivos de piscinas e terraços adotou-se como referência a execução da impermeabilização feita em um terraço no qual contempla uma piscina de dimensões 3m x 5m x 1,20m, representando largura, comprimento e profundidade respectivamente.

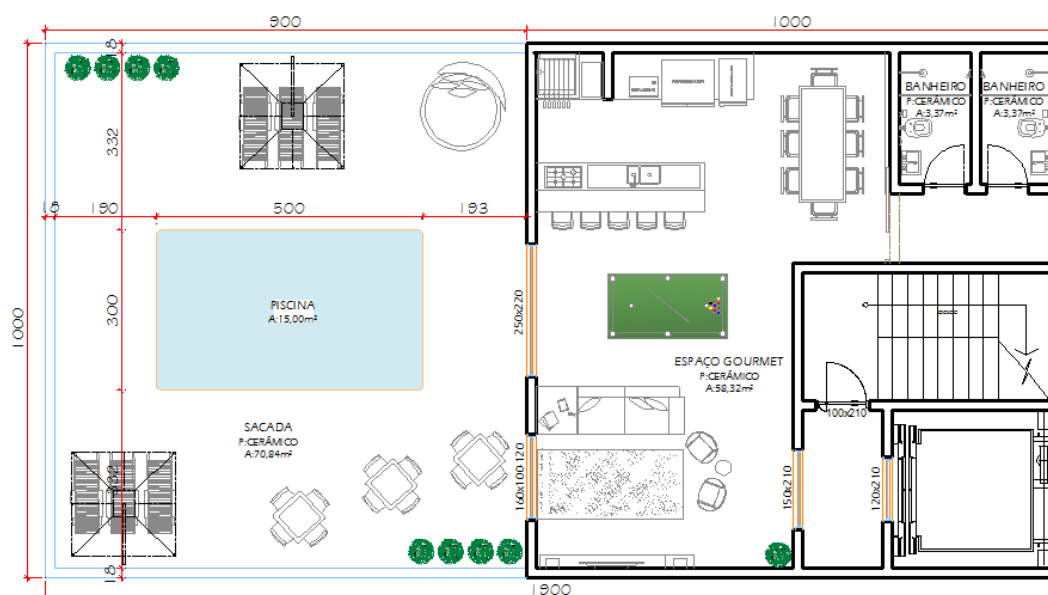
A fim de transcrever as técnicas indicadas adotou-se os programas AutoCAD da Autodesk na versão 2013 e o sketchUp da Google na versão 2014 como

ferramentas de trabalho. Fotos e vídeos servirão de complementares para auxiliar nos detalhes mais críticos a serem observados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mediante ao objetivo proposto de se projetar a perfeita impermeabilização de um terraço e uma piscina conforme apresentado na Figura 1, ocorreram inúmeros pontos estratégicos nos quais são totalmente relevantes para que se garanta a estanqueidade do objeto requerido.

Figura 1 – Planta baixa arquitetônica terraço.



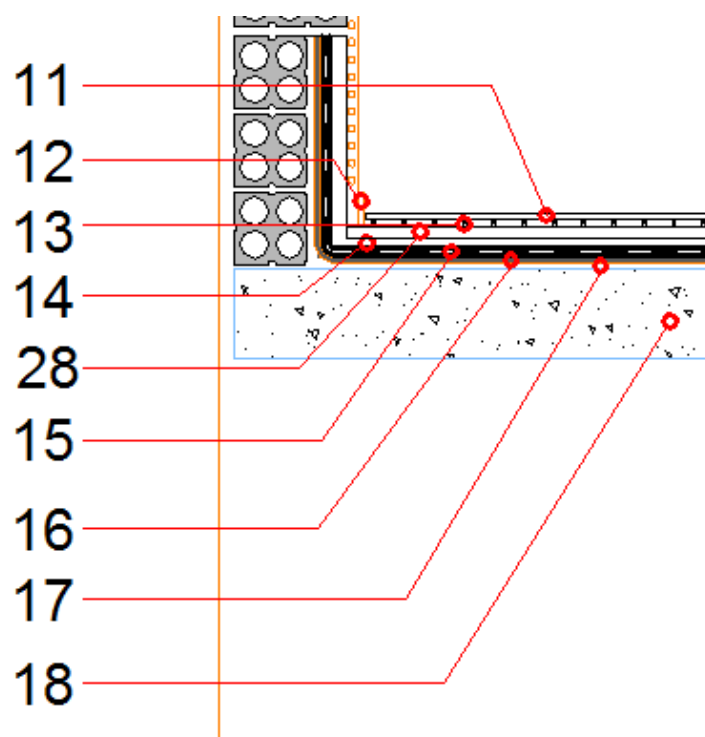
Fonte: Do autor, 2016.

3.1 TERRAÇO

O terraço de uma edificação é um ambiente muito vulnerável a exposição de intempéries sendo o sol e a chuva os mais agressivos. O sol por causar variação na temperatura e afetando a dilatação térmica dos diferentes materiais, principalmente a cerâmica utilizada. A chuva, por acarretar umidades indesejáveis em pontos falhos da construção.

Cientes de que as intempéries são prejudiciais e completamente agressivas, as construtoras procuram recorrer a uma impermeabilização de boa qualidade nestas áreas específicas, para que futuras patologias sejam evitadas ou minimizadas, porém muitas vezes este serviço fica a mercê de funcionários sem qualquer experiência ou instrução sobre o assunto, sendo que o ideal é seguir um projeto que seja de qualidade e confiável. A Figura 2 demonstra a distribuição e a ordem das camadas de materiais e produtos que compõem o terraço.

Figura 2 – Corte da laje do terraço e parte da platibanda.



Legenda da Figura 2

11	PISO PORCELANATO 60 cm X 60 cm.	16	HIDRO ASFALTO
12	RODAPÉ DE MÁRMORE	17	CAMADA DE REGULARIZAÇÃO $i=1\%$.
13	ARGAMASSA COLANTE AC III.	18	LAJE EM CONCRETO ARMADO
14	PROTEÇÃO MECÂNICA	28	CONTRAPISO
15	MANTA ASFÁLTICA ESP. 4,0mm.		

Fonte: Do autor, 2016.

O produto tradicionalmente utilizado para impermeabilização do terraço é a manta asfáltica, porém é o método de aplicação e a qualidade da manta utilizada, que determinarão a eficiência do produto. Na Figura 2 observa-se que o elemento que dará suporte estrutural é a laje de concreto armado, logo acima é necessário uma camada de regularização com argamassa mista cimento e areia com inclinação mínima de 1% em direção à caixa sifonada responsável de coletar a água da chuva.

Posteriormente aplica-se o hidro asfalto, um produto à base de petróleo, que por sua vez é utilizado à temperatura ambiente. Sua função é servir de base para a manta, protegendo-a. Em seguida coloca-se a manta asfáltica de espessura mínima de 4,0mm, sendo esta colocada com auxílio de ferramenta que a esquite, a fim de aumentar sua temperatura e conseqüentemente sua viscosidade tornando o produto mais maleável e colante. Importante salientar que a manta asfáltica deverá subir pelo muro de guarda corpo pelo menos 30 centímetros do nível do piso para evitar a percolação da água no mesmo.

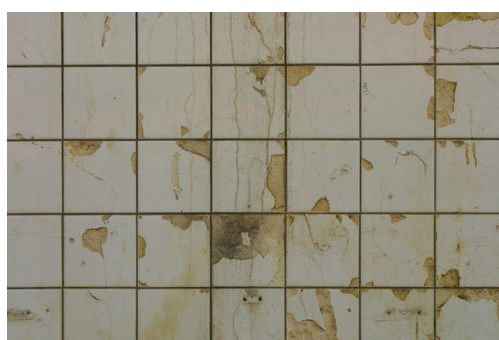
Subsequentemente aos materiais vedantes há uma proteção mecânica composta por argamassa mista de cimento e areia. Por fim a camada de contra piso também composta de argamassa mista de cimento e areia garantirá o nivelamento para posterior assentamento do piso cerâmico.

A eficiência nesta etapa garantirá estanqueidade à camada evitando umidades ao forro de apartamentos inferiores, corrosão nas barras de aço da laje, deslocamento e mofo dos pisos cerâmicos. Tais patologias podem ser visualizadas na Figura 3.

Figura 3(a) – Corrosão armaduras da laje; Figura 3(b) - Mofo.



(a)



(b)

Figura 3(c) – Deslocamento de pisos cerâmicos; Figura 3(d) - Umidade em laje.



(c)



(d)

Fonte: Revista Construção e mercado, março de 2013.

3.2 MUROS PLATIBANDA

O muro da platibanda envolve o perímetro externo do terraço, composto geralmente de alvenaria comum de tijolos cerâmicos, argamassa mista de cimento e areia, e ao topo uma viga de amarração em concreto armado.

Este pequeno muro pode até parecer simples e sem complicações alguma para executá-lo, porém há pontos específicos que apresentam vulnerabilidade e constantemente sofrem com patologias.

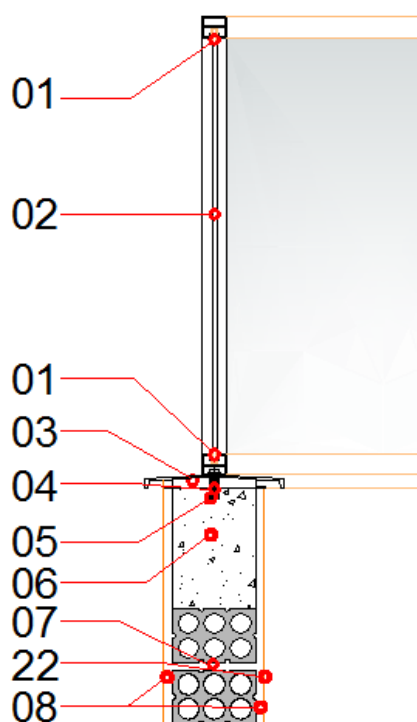
A primeira delas seria uma fissura horizontal na altura de 30 centímetros proveniente da emenda entre manta asfáltica e argamassa de emboço. A colocação da tela metálica ou plástica entre a manta asfáltica e a alvenaria cerâmica transpassando ao menos 20 centímetros da emenda, garantirá o não escorregamento do reboco e consequentemente o não aparecimento da fissura. A Figura 4 retrata esta patologia em um muro de platibanda de um terraço na cidade do Rio de Janeiro.

Figura 4 – Fissura no muro da platibanda na altura da emenda manta asfáltica / alvenaria.

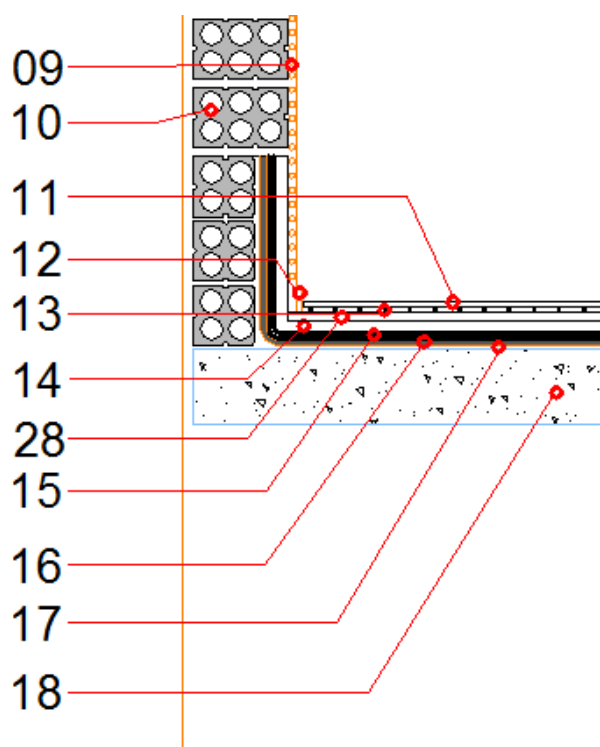


Fonte: Revista O Globo, Setembro de 2014.

Figura 5 – Muro da platibanda com esquadria em alumínio e vidro como guarda-corpo.



Continuação Figura 5.



Legenda da Figura 5.

1	CAIXILHO DE ALUMÍNIO.	10	TIJOLO CERÂMICO 6 FUROS.
2	VIDRO TEMPERADO 10,0 mm; TRANSLÚCIDO.	11	PISO PORCELANATO 60 cm X 60cm.
3	PINGADEIRA DE MÁRMORE.	12	RODAPÉ
4	PARAFUSO GALVANIZADO.	13	ARGAMASSA COLANTE AC III.
5	SELANTE A BASE DE POLIURETANO (PU).	15	MANTA ASFÁLTICA ESP. 4,0mm.
6	VIGA EM CONCRETO ARMADO.	16	HIDRO ASFALTO.
7	ARGAMASSA MISTA.	18	LAJE EM CONCRETO ARMADO.
8	REBOCO.	22	TINTA ELASTOMÉRICA.
9	TELA GALVANIZADA OU PLÁSTICA	28	CONTRAPISO

Fonte: Do autor, 2016.

Outro ponto específico que gera empecilhos são as pingadeiras sobre o guarda-corpo de alvenaria que geralmente são de pedras de granitos. Nelas, as emendas entre pedras são de topo, ou seja, apenas encostadas uma na outra, sendo ali um vínculo muito vulnerável e propício à infiltração. A correta maneira de impermeabilizar é a colocação de silicone a base de poliuretano

nos topos das pedras. Ao coloca-las em contato uma com a outra, deve-se pressionar bem e verificar total preenchimento do vínculo.

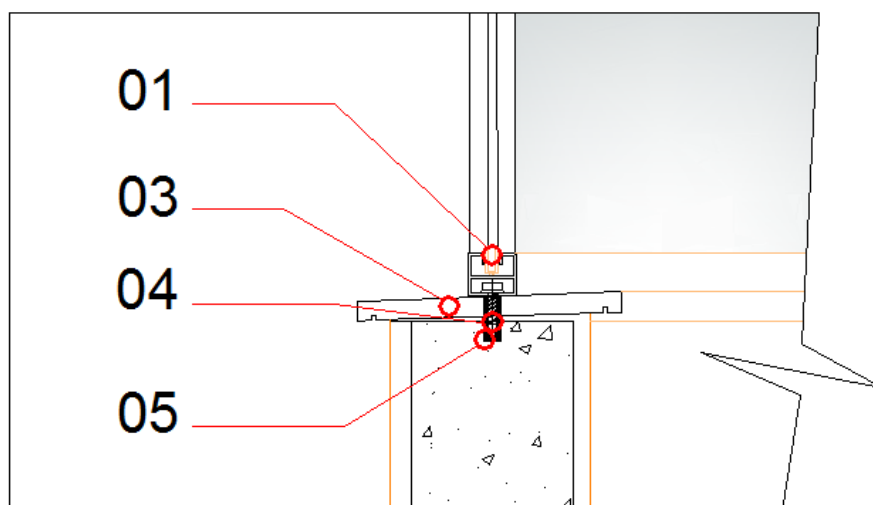
Figura 6 – Emenda de topo entre pingadeiras de granito sem selante.



Fonte: Do autor, 2016.

Destaca-se também outro ponto que poderá acarretar em futuras patologias neste item, que são os furos para colocação de parafusos das esquadrias. Ao efetuar um orifício na pedra de granito, está criando-se um caminho de passagem da água. Para que não dê problemas de infiltração neste local e consequentemente umidade na alvenaria e na pintura, necessita-se do preenchimento do orifício com o mesmo selante a base de poliuretano e após este procedimento coloca-se as buchas que darão suporte estrutural ao parafuso conforme apresenta a Figura 7.

Figura 7 – Detalhe vedação parafuso ligação esquadria / pingadeira de mármore.



Legenda da Figura 7.

1	CAIXILHO DE ALUMÍNIO.
3	PINGADEIRA DE MÁRMORE.
4	PARAFUSO GALVANIZADO.
5	SELANTE A BASE DE POLIURETANO (PU).

Fonte: Do autor, 2016.

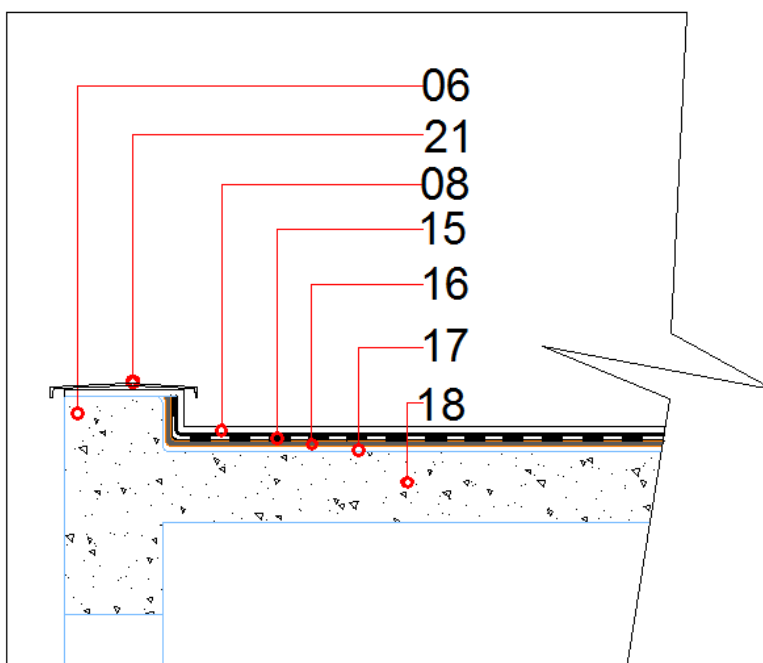
3.3 LAJE COBERTURA ESPAÇO GOURMET.

Em consonância com o item 3.1 a laje de cobertura do espaço gourmet apresenta as mesmas características, ou seja, os mesmos pontos específicos nos quais necessitam de um maior cuidado referente à impermeabilização do local, sendo que esta se encontra a céu aberto, a mercê de intempéries.

No entanto, há alguns detalhes construtivos diferentes, porém relevantes. O primeiro deles, o fato de a platibanda desta laje ser apenas uma viga de contorno do ambiente, com ressalto de 10 centímetros em relação à laje. No topo desta viga há a necessidade de uma proteção mecânica sendo esta podendo ser feita de duas maneiras, com a colocação de pingadeira de granito ou alumínio, a segunda opção apresenta algumas vantagens, entre

elas o uso do traspasse nas emendas, facilitando a não infiltração neste ponto específico. A Figura 8 demonstra um corte destes detalhes.

Figura 8 – Laje cobertura do Espaço Gourmet.



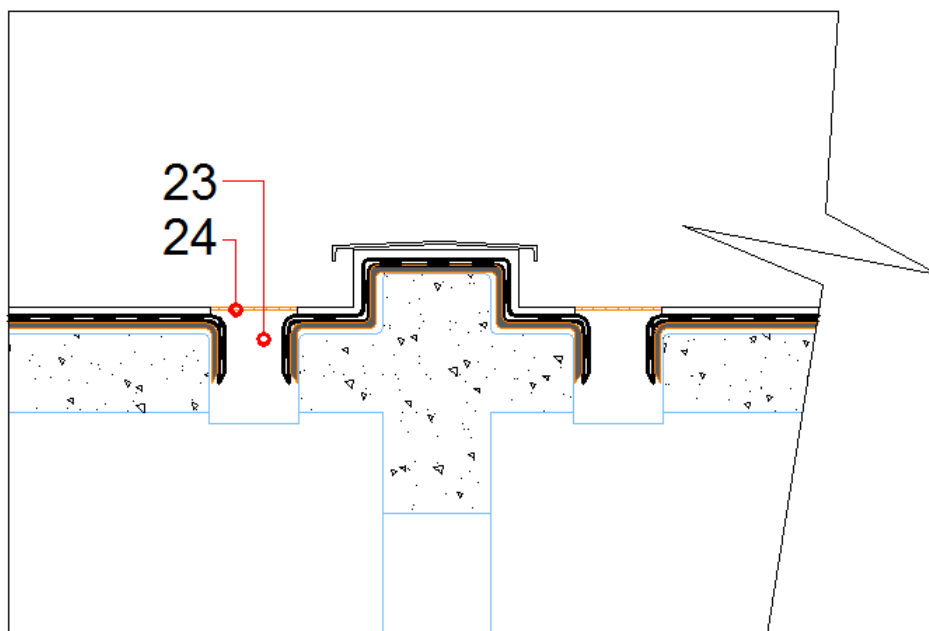
Legenda da Figura 8.

6	VIGA EM CONCRETO ARMADO.
8	REBOCO.
15	MANTA ASFÁLTICA ESP. 4,0mm.
16	HIDRO ASFALTO.
17	CAMADA DE REGULRIZAÇÃO $i = 1 \%$.
18	LAJE EM CONCRETO ARMADO.
21	PINGADEIRA DE ALUMÍNIO

Fonte: Do autor, 2016.

Responsável por captar a água acumulada na laje, a caixa sifonada é composta por uma tampa do tipo grelha, no qual previne a entrada de objetos graúdos, mas não impedindo a entrada da água proveniente da chuva. Esta caixa deve ter suas bordas impermeabilizadas, a maneira correta é prolongando a manta asfáltica para seu interior conforme Figura 9 representa, garantindo assim a estanqueidade do vínculo entre grelha e reboco, evitando patologias estruturais na laje e mofo no forro do espaço gourmet.

Figura 9 – Sistema de drenagem laje cobertura do Espaço Gourmet.



Legenda da figura 9.

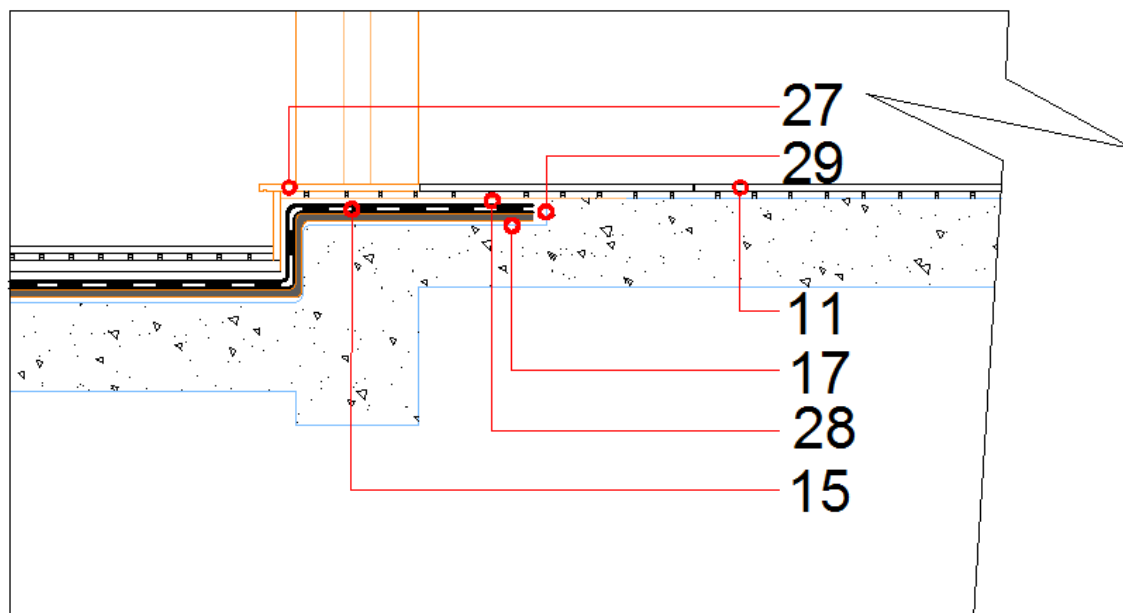
23	CAIXA SIFONADA.
24	GRELHA.

Fonte: Do autor, 2016.

3.4 PORTA DE ACESSO AO TERRAÇO

Todo terraço tem para seu acesso uma porta principal, sendo esta porta feita em madeira, alumínio ou PVC. Localizada no interior do espaço gourmet, a esquadria se apoia em uma soleira geralmente de granito sobre a laje de concreto, ficando nivelada com o piso interno do ambiente. Sem nenhum tipo de cobertura ou beiral protegendo esta esquadria, a mesma se submete a muitos efeitos de chuva, tornando-se um ponto crítico a ser impermeabilizado em um terraço.

Figura 10 – Detalhe esquadria de acesso ao terraço.



Legenda da Figura 10.

11	PISO PORCELANATO 60 cm X 60 cm.	27	SOLEIRA DE GRANITO
15	MANTA ASFÁLTICA ESP. 4,0mm.	28	CONTRAPISO
17	CAMADA DE REGULARIZAÇÃO $i = 1 \%$.	29	REBAIXO NA LAJE

Fonte: Do autor, 2016.

Conforme Figura 10 demonstra, na moldagem da laje de apoio ao espaço gourmet, deve-se criar um rebaixo propiciando a entrada do hidro asfalto e a manta asfáltica, para que ambas deem proteção e impermeabilidade de qualquer umidade ascendente percole por entre a estrutura. Importante salientar que esta manta tenha uma declividade em direção ao terraço, para que a água escoe com facilidade até o dreno.

3.5 PISCINA

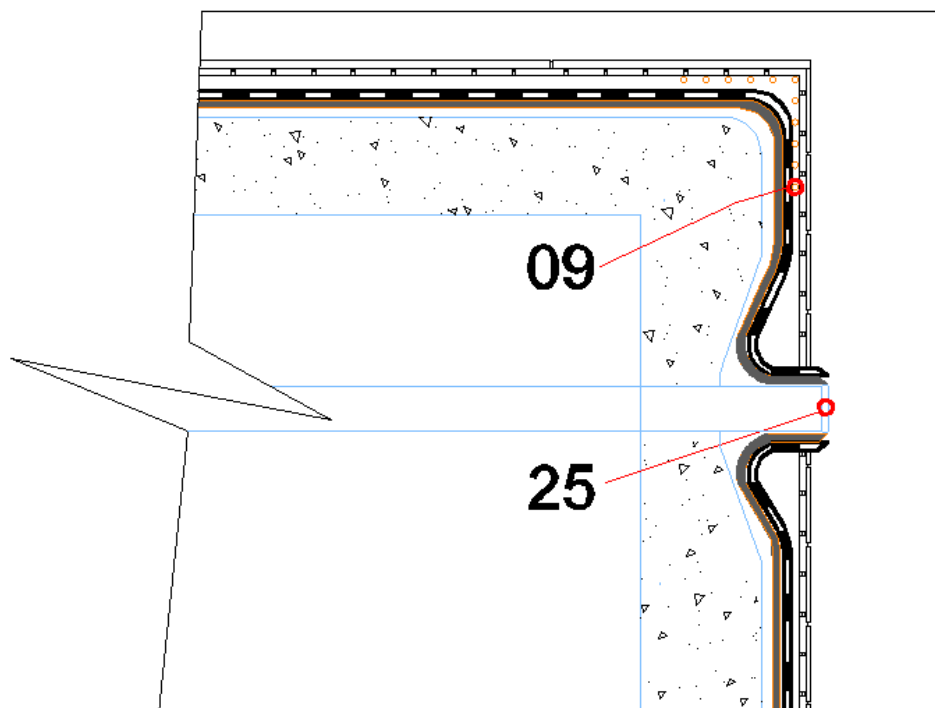
Uma piscina em concreto armado e revestimento cerâmico, com dimensões de 3m x 5m x 1,20m; representando largura, comprimento e profundidade respectivamente, situada em um terraço a céu aberto e exposto a intempéries tornam-se um objeto muito vulnerável e conseqüentemente propício a patologias, estas podendo ser provenientes de movimentação estrutural, ou por falha na impermeabilização da mesma.

Dentre diversos modelos de piscinas há itens e pontos em comuns em todas elas, sendo estes os mais vulneráveis a infiltração de umidade, necessitando de cuidado especial quando executar a impermeabilização.

3.5.1 TUBULAÇÃO DE ENTRADA E SAÍDA DE ÁGUA.

Toda emenda entre PVC / concreto ou argamassa pode criar um vínculo entre elas, isto pode ocorrer devido ao material PVC possuir superfície muito lisa e não aderente. Em uma piscina existem tubulações que requerem cuidado especial quanto à impermeabilização, sendo estas as tubulações de entrada e de saída de água. A maneira adequada de executar a impermeabilização destes pontos crítico começa já na concretagem das paredes que receberão as tubulações, sendo que nas fôrmas deve-se prever onde passarão os canos e executá-las com uma pequena declividade conforme a Figura 11. Isto faz com que fique uma maior área da peça exposta para fora do concreto e conseqüentemente uma maior área de superfície podendo receber a impermeabilização tanto da manta asfáltica quanto do impermeabilizante líquido hidro asfalto. Desta maneira, a água não alcançará a estrutura, evitando assim, manchas de bolor no revestimento cerâmico da piscina e danos na estrutura da mesma conforme representado na Figura 12.

Figura 11 – Detalhe ponto de acesso e saída de água da piscina.



Legenda da Figura 11.

9	TELA GALVANIZADA OU PLÁSTICA
25	CANO PVC, DN 50,0mm.

Fonte: Do autor, 2016.

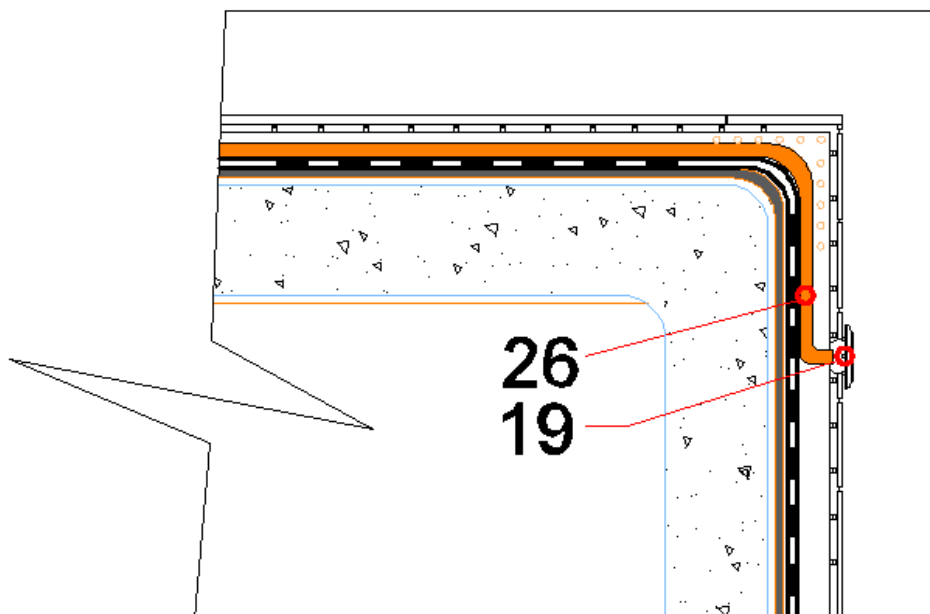
Figura 12 – Bolor em pastilhas cerâmicas em piscina.



Fonte: Revista SUBSERVI, Agosto de 2011.

3.5.2 ILUMINAÇÃO.

Figura 13 – Detalhe conduíte e luminária em piscina.



Legenda da Figura 13.

26	CONDUÍTE DN. 20mm.
19	LUMINÁRIA

Fonte: Do autor, 2016.

Toda piscina requer itens de estética e conforto, e a iluminação interna se torna indispensável ao satisfazê-lo. Entretanto, há um fator relevante ao colocar uma luminária na qual ficará em contato com água que é a condução elétrica, qualquer falha na impermeabilização pode acarretar em uma descarga elétrica e comprometer a segurança do usuário.

A Figura 13 demonstra a maneira correta de se instalar uma luminária de piscina. Notam-se dois pontos vulneráveis, o conduíte no qual alimenta a energia na luminária e a própria luminária. O conduíte deve ser instalado

entre a camada de reboco e as camadas vedantes não perfurando as mesmas. O material usado como conduíte deve ser do tipo Sealflex, no qual impede a infiltração de umidade no seu interior afetando os fios condutores de eletricidade. Sendo assim, basta que a luminária seja impermeável produzida em policarbonato e com vedação preferencialmente em Viton, que a instalação será segura e confortável.

3.5.3 BORDAS DA PISCINA

Um detalhe construtivo por muitos já conhecidos, porém menosprezado por parecer irrelevante refere-se às bordas de uma piscina que devem obedecer a um formato arredondado, boleado. Tanto as bordas inferiores quanto as superiores devem ter este formato por único e exclusivo fator, a não criação de uma aresta horizontal reta, dificultando a impermeabilização do local e consequentemente podendo haver infiltração.

A borda inferior deve ter um formato de meia cana arredondada conforme apresenta a Figura 14.

Figura 14 – Detalhe canto boleado inferior da piscina.

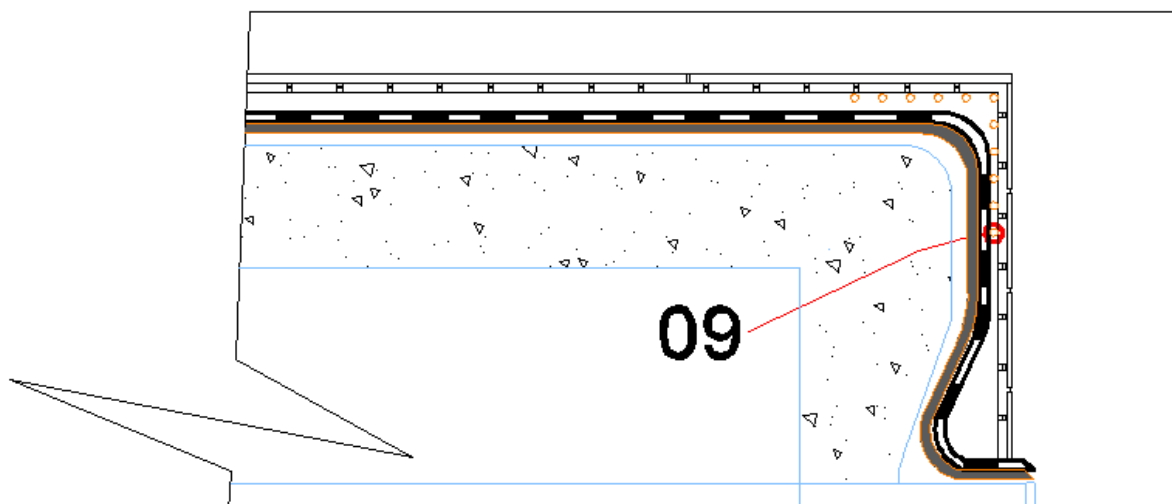


Fonte: Revista Construção e mercado, março de 2013.

Por se tratar de uma de uma curva convexa a borda inferior não necessita de armadura metálica para sustentação da camada de reboco, sendo que esta atuará a favor da gravidade. Porém a borda superior por se tratar de uma curva côncava, a camada de reboco tenderá a cair, pois atuará contra a gravidade, sendo assim necessita-se de uma estrutura metálica para

sustentação e evitar patologias de fissuras nos pisos cerâmicos próximos a borda. A Figura 15 demonstra detalhes de como se deve executar.

Figura 15 – Detalhe canto boleado superior da piscina.



Legenda da Figura 15.

9	TELA GALVANIZADA OU PLÁSTICA
---	------------------------------

Fonte: Do autor, 2016.

4. CONCLUSÕES

Conforme exposto, observa-se que os problemas de impermeabilização podem ocorrer em diferentes pontos específicos, basta apenas um equívoco e patologias aparecerão. Então a boa execução continua sendo a melhor escolha para evitar tais falhas, eliminando os erros principalmente na fase de projeto. Para isso precisa-se ter conhecimento dos possíveis problemas, evitando assim gastos desnecessários e situações de difícil solução.

Como responsável, a construtora deve designar os operários que realizarão a impermeabilização tanto da piscina quanto do terraço, sendo estes treinados e capacitados para seguirem as recomendações descritas em projeto e do fabricante do produto, assim se obtém eficiência e garantia da etapa.

Considerando este artigo como parâmetro, seguem considerações importantes a seguirem mediante a etapa de impermeabilização de piscinas e terraços.

- Na etapa de concretagem da laje do terraço, fundo e paredes das piscinas, preparar e executar os detalhes construtivos conforme projeto de impermeabilização, seguindo orientações de espessura, rebaixos, cantos boleados e furos de passagem de canos.
- Usar materiais conforme recomendação certificando-os quanto a garantias e normas técnicas.
- Antes da execução da camada de proteção mecânica, realizar o teste de estanqueidade recomendado pelo fabricante da manta asfáltica.
- Em caso de contratação de empresa terceirizada para realização da etapa, certificar se a empresa é filiada ao IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização.
- Ter o devido cuidado nas etapas seguintes, como a colocação de pisos, proteção mecânica, luminárias, entre outras, para não danificar o serviço executado.
- Executar vistorias de manutenção após ser entregue a obra e consequentemente o uso do ambiente.

5. REFERÊNCIAS

- 1.ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – **NBR 9574: Execução de impermeabilização**. São Paulo, 2008.
- 2.ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas –**NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e Projeto**.Rio de Janeiro, 2010.
3. TEIXEIRA de JESUS, Franciele Burato; **Locais com maior incidência de falhas de impermeabilização em edifícios residenciais na cidade de criciúma/SC**. 2014, 17p. Dissertação (TCC em Engenharia Civil) – UNESC, Criciúma, 2014.
4. PINTO CRUZ, Júlio Henrique; **Manifestações patológicas de impermeabilizações com uso de sistema não aderido de mantas asfálticas: Avaliação e análise com auxílio de sistema multimídia**. 2003,

168p. Dissertação Tese (Mestrado Engenharia Civil) – URGs, Porto Alegre, 2013.

5. PIRONDI, Z. **Manual prático da impermeabilização e de isolamento térmica: Contribuição à execução do projeto de impermeabilização conforme norma da ABNT-NBR 9575**, 2ª Ed. São Paulo: Pini, 1988.

6. REVISTA Digital Direcional Condomínios – **Patologias em sistemas prediais – Hidráulica**. Artigo escrito por Roberto Boscarriol Jr., julho 2014. Disponível em <http://www.direcionalcondominios.com.br/sindicos/roberto-boscarriol-jr/item/73-patologias-em-sistemas-prediais-hidraulica/73-patologias-em-sistemas-prediais-hidraulica.html> Acesso em 08/09/2016.

7. REVISTA Construção e Mercado – **Impermeabilização de piscinas**. – Artigo escrito por Alexandre Mineto, Março 2013. Disponível em: <http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/140/artigo299159-1.aspx> Acesso em 07/11/2016.

8. REVISTA Subservi – **Limpeza de piscinas**. – Manual técnico Escrito por Alexandre P. Rocha, Agosto 2011. Disponível em: <http://www.subservi.com.br/obras.html> Acesso em 07/11/2016.

9. REVISTA O Globo – **Desgaste em prédio**. – Artigo escrito por Clarissa Pains, Setembro 2014. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/rio/bairros/moradores-tem-medo-de-que-obras-da-linha-4-do-metro-acelerem-desgaste-do-predio-14026009> Acesso em 08/11/2016.